

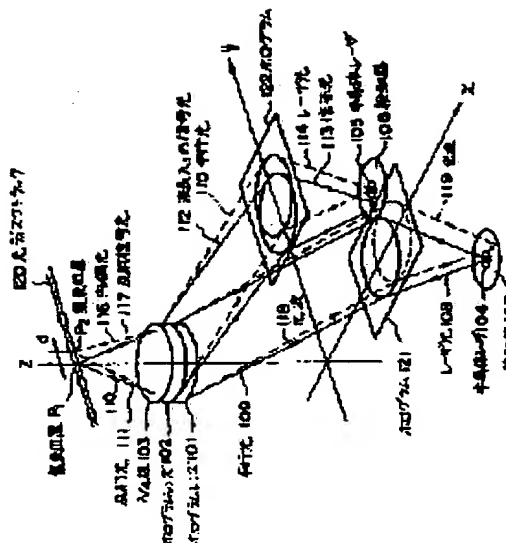
**LIGHT PICKUP**

**Patent number:** JP62219341  
**Publication date:** 1987-09-26  
**Inventor:** KATO MASAYUKI; others: 03  
**Applicant:** FUJITSU LTD  
**Classification:**  
**- International:** G11B7/135; G02B27/28  
**- european:**  
**Application number:** JP19860060835 19860320  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP62219341**

**PURPOSE:** To make the titled optical pickup small in size, light in weight, and low in cost, by constituting it by superposing two hologram lenses in which the lattice groove directions are roughly orthogonal to each other, and a  $1/4$  wavelength plate, and simultaneously focusing two semiconductor laser light beams onto an optical disk track, and photodetection of a reflected light therefrom.

**CONSTITUTION:** The titled optical pickup is provided with two hologram lenses 101, 102 which are superposed and placed so that the lattice groove directions are roughly orthogonal to each other, and a  $1/4$  wavelength plate which is placed between each hologram lens 101, 102 and an optical disk track 120. The two hologram lenses 101, 102 and the  $1/4$  wavelength plate 103 can be superposed and formed integrally, and also, together with them, two semiconductor lasers 104, 105, and two detectors 106, 107 can also be formed integrally, therefore, the optical pickup can be made light in weight and small in size remarkably.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

*This Page Blank (uspto)*

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-219341

⑪ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)9月26日

G 11 B 7/135  
G 02 B 27/28Z-7247-5D  
8106-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 光ピックアップ

⑮ 特 願 昭61-60835

⑯ 出 願 昭61(1986)3月20日

⑰ 発 明 者	加 藤 雅 之	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑱ 発 明 者	山 岸 文 雄	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑲ 発 明 者	池 田 弘 之	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑳ 発 明 者	稲 垣 雄 史	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
㉑ 出 願 人	富 士 通 株 式 会 社	川崎市中原区上小田中1015番地	
㉒ 復 代 理 人	弁 理 士 大 菅 義 之		

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

光ピックアップ

## 2. 特許請求の範囲

1) 2つの半導体レーザ(104, 105)からの互いに波長が異なりかつ互いに偏光方向が直交する直線偏光である2つのレーザ光(108, 114)を各々光ディスクトラック(120)上に集光し、各反射光(111, 117)を各検知器(106, 107)によって受光することにより情報の記録及び読み出しを行う2ビーム方式の光ピックアップにおいて、

格子溝方向が互いに概略直交するように重ねて配置され前記各レーザ光(108, 114)の収差を各々選択的に補正して前記光ディスクトラック(120)上の溝方向に所定距離(d)だけ離れた2つの集束位置(P1, P2)に集束させる2つのホログラムレンズ(101, 102)と、  
該各ホログラムレンズ(101, 102)と前

記光ディスクトラック(120)との間に配置され前記各ホログラムレンズ(101, 102)からの各回折光を円偏光に変換する1/4波長板(103)とを有し、

前記各集束位置(P1, P2)からの各反射光(111, 117)は前記1/4波長板(103)によって各々該各反射光(111, 117)に対応する前記各レーザ光(108, 114)の偏光方向と直交する偏光方向を有する直線偏光に変換された後、入射時とは逆の各ホログラムレンズ(102, 101)によって選択的に前記各検知器(106, 107)上に集束されることを特徴とする光ピックアップ。

2) 前記各ホログラムレンズ(101, 102)と前記1/4波長板と前記各半導体レーザ(104, 105)と前記各検知器(106, 107)は一体化して構成されることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光ピックアップ。

3) 前記各ホログラムレンズ(101, 102)はオフアキシス型であり表面レリーフ型であるこ

とを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光ピックアップ。

### 3. 発明の詳細な説明

#### (概 要)

本発明は2ビーム方式の光ピックアップにおいて、格子溝方向が互いに概略直交するように配置した2つのホログラムレンズと1/4波長板とを重ねて構成し、該各ホログラムレンズにより2つの入射レーザ光を各々光ディスクトラック上に選択的に集束させ、該各集束位置からの各反射光を入射時とは逆のホログラムレンズにより選択的に各検知器へ導くようにし、それにより2ビーム方式光ピックアップの小型化、軽量化、及び低価格化を達成するものである。

#### (産業上の利用分野)

本発明は、ホログラムレンズを用いた2ビーム方式の光ピックアップに関する。

1/4板1005により、入射光とは直交方向の直線偏光にされ、偏光ビームスプリッタ1004で分離され、集束レンズ1008で検知器1009へ導かれる。

2ビーム光ピックアップの場合は、さらに光学系が複雑になる。第11図に従来の2ビーム光ピックアップの例を示したが、2つの異なる波長 $\lambda_1$ 及び $\lambda_2$ の半導体レーザ1101及び1102を用い、光ディスク媒体1103上に微小距離だけ離れた2つのビームスポット $S_1$ 及び $S_2$ を形成し、信号光検知は、ダイクロイックミラー1104を用い、一方の波長のみを検知する。

#### (発明が解決しようとする問題点)

以上、第10図及び第11図よりわかるように、従来の光ピックアップ、特に2ビーム方式の光ピックアップは、多くの光学素子が必要な上に非常に複雑であり、大幅な軽量化、小型化、及び低価格化が困難であるという問題点を有しており、光ディスク装置の小型化、低価格化、及びアクセス

#### (従来の技術)

光ディスクのユーザ側で情報の書き込みのできる追記型・光ディスク装置において、情報をビットの形でディスクに記録したあと、情報が正しく書き込まれたか否かを確認するために読み出しを行う必要があるが、ディスクが一周回るのを待たなくてもすむように読み出し用のビームを書き込み用のビームスポットのそばに配する2ビームの光ヘッドが研究されている。

一方、光ディスク装置の小型・軽量化、及びアクセス時間の短縮といった要求から光ヘッドの大幅な小型・軽量化、さらに低価格化等が望まれている。

従来の光ピックアップを第10図に示す。半導体レーザ1001の発散光をコリメートレンズ1002で平行光にし、プリズム1003によってビーム整形を行い、偏光ビームスプリッタ1004を透過させたのち、1/4板1005で円偏光にし、対物レンズ1006で光ディスク1007上に集光する。反射信号光は往路を戻り、

時間の短縮をはばむ要因となっていた。

本発明は上記問題点を除くために、格子溝方向が互いに概略直交する2つのホログラムレンズと1/4波長板を重ねて構成し、2つの半導体レーザ光の光ディスクトラック上への集束及びそこから反射光の受光を同時に行わせることにより、小型化、軽量化、及び低価格化を実現することのできる光ピックアップを提供することを目的とする。

#### (問題点を解決するための手段)

本発明は上記問題点を解決するために、格子溝方向が互いに概略直交するように重ねて配置される2つのホログラムレンズ(101、102)と、該各ホログラムレンズ(101、102)と光ディスクトラック(120)との間に配置される1/4波長板(103)とを有する。

#### (作 用)

上記手段において、まず、第1の半導体レーザ

(104)からの第1のレーザ光(108)は、第1のホログラムレンズ(101)にS偏光で入射して回折を受け、第2のホログラムレンズ

(102)は透過した後、 $1/4$ 波長板で円偏光に変換され光ディスクトラック(120)上の第1の集束位置( $P_1$ )に集束させる。そして、そこからの円偏光の反射光(111)は、 $1/4$ 波長板で再び直線偏光に変換された後、入射時とは逆に第2のホログラムレンズ(102)にS偏光で入射して回折を受け第1のホログラムレンズ

(101)は透過して第1の検知器(106)へ導かれる。一方、第1のレーザ光(108)の偏光方向と直交する偏光方向を有する第2の半導体レーザ(105)からの第2のレーザ光(114)は、第1のレーザ光(108)とは逆に第2のホログラムレンズ(102)でのみ回折を受けた後、 $1/4$ 波長板で円偏光に変換され光ディスクトラック(120)上の第2の集束位置( $P_2$ )に集束される。そして、そこからの円偏光の反射光(117)は、 $1/4$ 波長板で再び直線偏光に変

換された後、入射時とは逆に第1のホログラムレンズ(101)でのみ回折を受けて第2の検知器(107)へ導かれる。

上記動作において、2つのホログラムレンズ(101、102)と $1/4$ 波長板は重ねて一体化でき、さらにこれらと共に2つの半導体レーザ(104、105)、及び2つの検知器(106、107)も一体化できるため、光ピックアップの大幅な軽量、小型化を可能とする。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の実施例につき詳細に説明を行う。

〔本発明による光ピックアップの

第1の実施例(第1～3図)〕

第1図に本発明による光ピックアップの第1の実施例を示す。X、Y、Z軸は互いに直交する3次元座標である。ホログラム121はXY平面内でX軸まわりに配置され、ホログラム122はXY平面内でY軸まわりに配置される。ホログラムレンズ101、102はオフアクシス型の表面レ

ーフ型ホログラムであり、 $1/4$ 板103( $1/4$ 波長板)と共にXY平面に平行でZ軸まわりに配置される。そして、光ディスクトラック120は、Z軸を通過しトラックの溝方向がY軸に平行になるように配置される。

まず、半導体レーザ104からの波長 $\lambda_1$ でY軸方向の直線偏光の発散光108をホログラム121で平行光109に変換し、第1のホログラムレンズ101にS偏光で入射させる。ここで回折したビームは続いて第2のホログラムレンズ102に入射するが、この格子溝方向はホログラムレンズ101のそれと傾略直交しているため、P偏光入射となり、回折されずにそのまま透過する。さらにビームは $1/4$ 板103を透過し、円偏光110に変換され、光ディスクトラック120上の集束点 $P_1$ に焦点を結び、集束点 $P_1$ からの反射信号光111は往路を戻り、 $1/4$ 板103で今度は前とは直交方向(X軸方向)の直線偏光に変換される。続いてホログラムレンズ102に対し、S偏光で入射し回折する。ホログ

ラムレンズ101はP偏光入射であるため、そのまま透過し、光波112となる。さらにホログラム122によって集光され、検知器106に入射する。

一方、半導体レーザ105からの波長 $\lambda_2$ ( $>\lambda_1$ )でX軸方向の直線偏光の発散光114は、ホログラム122によって平行光115に変換され、P偏光で第1のホログラムレンズ101に入射し、そのまま透過する。次に第2のホログラムレンズ102に対してはS偏光で入射するため、回折され $1/4$ 板103で円偏光116になって光ディスクトラック120上の集束点 $P_2$ に集束する。 $P_2$ からの反射信号光117は、 $1/4$ 板103で前とは直交方向(Y軸方向)の直線偏光にされ、ホログラムレンズ102を透過し、ホログラムレンズ101で回折され、光波118となる。さらにホログラム121で集束せられ、光波119として検知器107に入射する。

第2図にホログラムレンズ101及び102の

格子溝201及び202の概略図を示す。これより格子溝は互いに概略直交しているため、X軸方向あるいはY軸方向に偏光した直線偏光が入射すると、ホログラムレンズ101、102のいずれか一方に対してS偏光入射となり、回折され、他の方に対してはP偏光入射であるため透過する。第3図は表面レリーフ型ホログラムの偏光分離機能を説明するための図で、同図(a)のように紙面表裏方向の格子溝に対して直線偏光方向が平行である場合はS偏光入射であり、光は回折する。一方、同図(b)のように直線偏光方向が格子溝方向と垂直である場合は、P偏光入射であり、光を透過させることができる。以上の原理により、上記第1図の動作を可能にしている。

第1図において、ホログラムレンズ102で回折された波長 $\lambda_1$ の信号光112は、ホログラム122から102へ向かう波長 $\lambda_2$ の平行光115とは光路がずれており、ホログラム122へ入射する角度も異なっている。従って、ホログラム122で集束させられた後も半導体レーザ

105からずれた位置に達する。従って、検知器106を半導体レーザ105の周辺に配置しておけば、信号光113は検知できる。この時、信号光113の一部が半導体レーザ105に入射したとしても、その波長 $\lambda_1$ は半導体レーザ105の発信波長 $\lambda_2$ とは異なるため、ノイズ発生等の問題にはならない。ホログラムレンズ101で回折された波長 $\lambda_1$ の信号光である光波118についても同様で、半導体レーザ104の周辺に配置された検知器107で検知できる。

なお、ホログラムレンズ101、102により光ディスクトラック120上に形成された波長 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ のビームスポットは10~20 $\mu$ m程度の距離dだけ離れた集束位置にP<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>にくるようにし、両スポットが光ディスクの同一トラックにかかるように光学系を配置する。

(本発明による光ピックアップの

第2の実施例(第4~6図))

第4図に本発明の第2の実施例を示す。本実施

例は、半導体レーザの発散光を一枚のホログラムレンズで光ディスク媒体上へ集束させる構成である。ホログラムレンズ401、402及び $\lambda/4$ 板403を重ね合せた部分における直線偏光光の回折、透過の様子は第1図の実施例と同様である。第4図において、半導体レーザ404から発せられた波長 $\lambda_1$ のレーザ光の光路を実線で半導体レーザ405からの波長 $\lambda_2$ のレーザ光の光路を破線で示す。信号光はいずれも半導体レーザ周辺に配置された検知器(406、407)に達している。本実施例の特徴は構造を単純にするために、ホログラムレンズを2枚しか用いていない点であり、大幅な軽量・小型化が可能になると考えられる。ただし、本実施例においては半導体レーザのビーム整形を考慮に入れていない。半導体レーザ光の偏光方向は、第5図に示すように、楕円501の短軸方向bである。第4図の光学系で、波長 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ のそれぞれについて注目すると、光路は第6図に示したようになっている。各ホログラムレンズ601にS偏光で入射するためには、

第5図の長軸方向aを第6図に示す方向にとる必要があり、それはホログラム面上で長軸方向を拡大することになるため、本実施例はビーム整形に対してそれほど厳しい制約がない場合に有効である。

(本発明による光ピックアップの

第3の実施例(第7図))

第7図に半導体レーザのビーム整形を行う第3の実施例を示す。ホログラム706及び707は、偏光分離機能をもたない位相型ホログラムとし、半導体レーザ704をY'Z'平面内、同じく705をX'Z'平面内に配置し、それぞれホログラム706、707で半導体レーザ光708、709の短軸方向(Y軸方向及びX軸方向)の径を拡大する。この時、各偏光方向は第5、6図で前記したように各短軸方向と同じである。これによってホログラムレンズ701、702、 $\lambda/4$ 板703に対しては、真円補正されたビームが投入されることになる。なお、第7図には、光ディ

スクからの反射信号光は記入していない。

〔本発明による光ピックアップの  
一体化構成例（第8、9図）〕

以上述べたような構成をもとに、光学系を一体化した実施例を第8図に示す。半導体レーザ804、805および検知器807、806また、必要に応じて冷却用のペルチェ素子810、放熱フィン811を配した基板812、ホログラム808、809を配した基板813、ホログラムレンズ801、802を形成し、 $\lambda/4$ 板803でカバーした基板814を間隔をあけて重ね合わせた構造である。(a)は断面図、(b)は上面図であり、光のパスを実線と破線で示した。ただし、信号光は省略した。概略直方体の一体化光学系の中心軸Cには、回転軸を貫通させることも可能で、例えば第9図のようなコイル902、903とマグネット904、905による回転式のアクチュエータ901を構成することができる。

以上述べたような構成により、 $10\text{mm} \times 10\text{mm} \times 7$

mm程度の軽量、小型で低価格な光学系が可能となり、アクチュエータを含めても従来の光ヘッドと比べて大幅に小さく軽くすることが可能となる。

〔発明の効果〕

本発明によれば、2つの半導体レーザ光を各々光ディスク媒体上に集束させる機能、及び光ディスク媒体からの各反射光を検知器へ導く機能をもった2つのホログラムレンズと $1/4$ 波長板を用いることによって、従来必要とした偏光ビームスプリッタを不要とし、簡単な構造の2ビーム光ピックアップを提供することができる。これにより、従来方式に比べて大幅な小型・軽量化、さらに従来の光学素子（レンズ、プリズム、etc）を不要とすることから低価格化が可能である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明による光ピックアップの第1の実施例の構成図、

第2図(a)、(b)は、ホログラムレンズの格子溝の

説明図、

第3図(a)、(b)は、表面レリーフ型ホログラムの偏光分離機能の説明図、

第4図は、本発明による光ピックアップの第2の実施例の構成図、

第5図は、半導体レーザ発散波の断面形状と偏光方向の関係図、

第6図は、偏光方向とビーム整形の関係図、

第7図は、本発明による光ピックアップの第3の実施例の構成図、

第8図(a)、(b)は、本発明による光ピックアップの一体化の実施例の構成図、

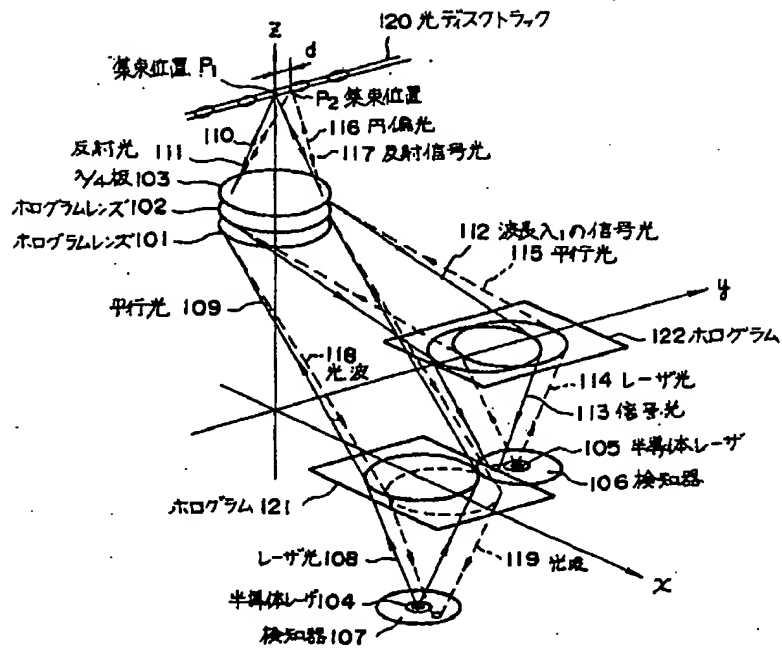
第9図は、本発明による光ピックアップのアクチュエータの構成図、

第10、第11図は、従来の光ピックアップの構成図である。

101、102・・・ホログラムレンズ、  
103・・・ $\lambda/4$ 板（ $1/4$ 波長板）、  
104、105・・・半導体レーザ、  
106、107・・・検知器、

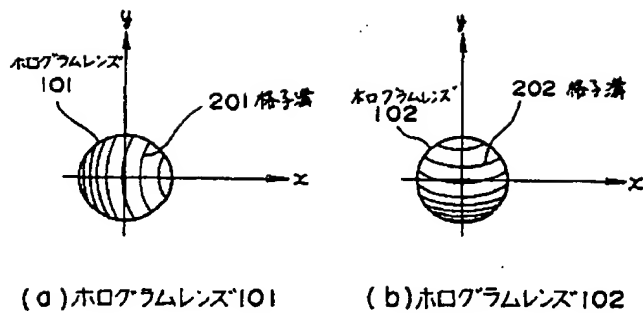
108、114・・・レーザ光、  
111、117・・・反射光、  
120・・・光ディスクトラック、  
P1、P2・・・集束位置、

特許出願人 富士通株式会社



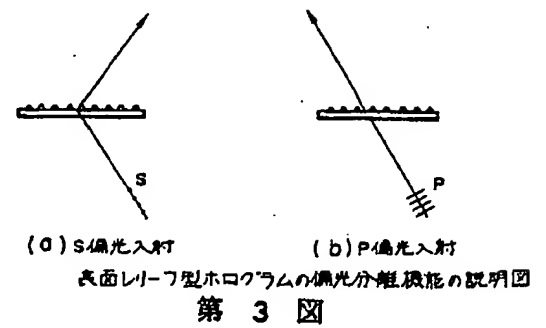
本発明による光ピックアップの第1の実施例の構成図

第 1 図

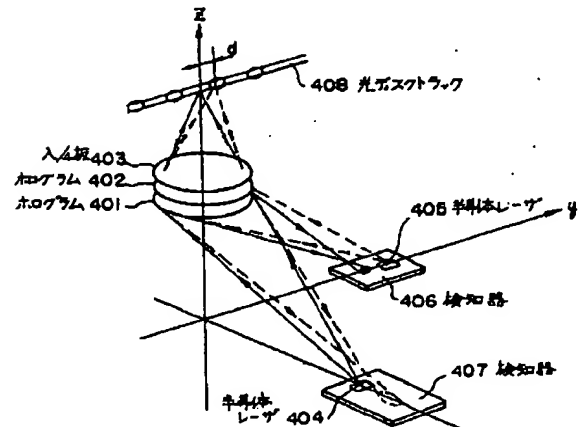


ホログラムレンズの格子溝の説明図

第 2 図



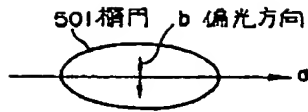
第 3 図



本発明による光ピックアップの第2の実施例の構成図

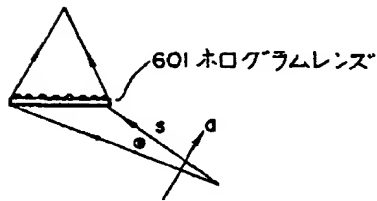
第 4 図





半導体レーザ発散波の断面形状と  
偏光方向の関係図

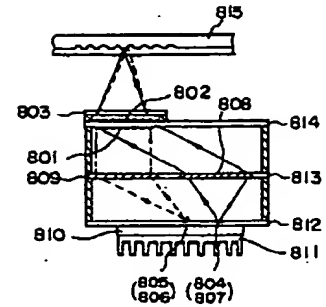
第 5 図



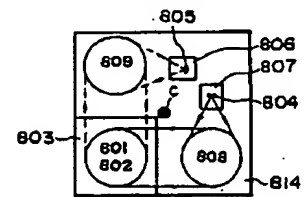
偏光方向とビーム整形の関係図

第 6 図

(a) 断面図



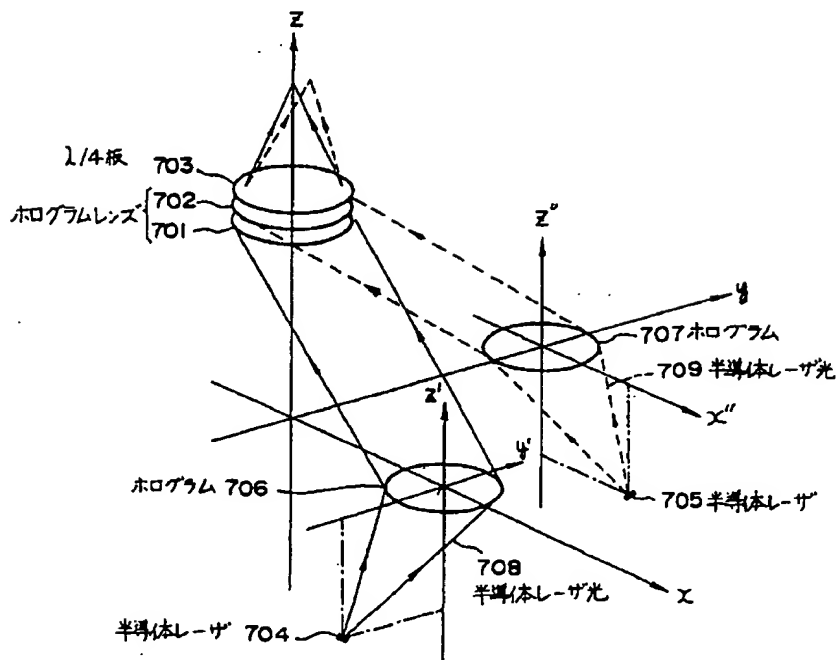
(b) 上面図



- 801, 802: ホログラムレンズ
- 803: 入/出板
- 804, 805: 半導体レーザ
- 806, 807: 検知器
- 808, 809: ホログラム
- 810: ペルチェ素子
- 811: 放熱フィン
- 812, 813, 814: 基板
- 815: 光デスク

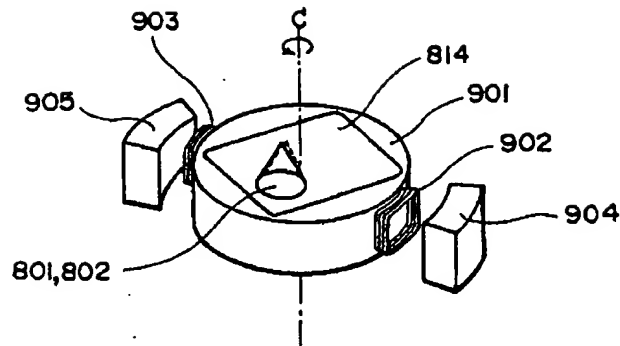
本発明による光ピックアップの一例としての  
実施例の構成図

第 8 図



本発明による光ピックアップの  
第 3 の実施例の構成図

第 7 図



801, 802: ホログラムレンズ

814: 基板

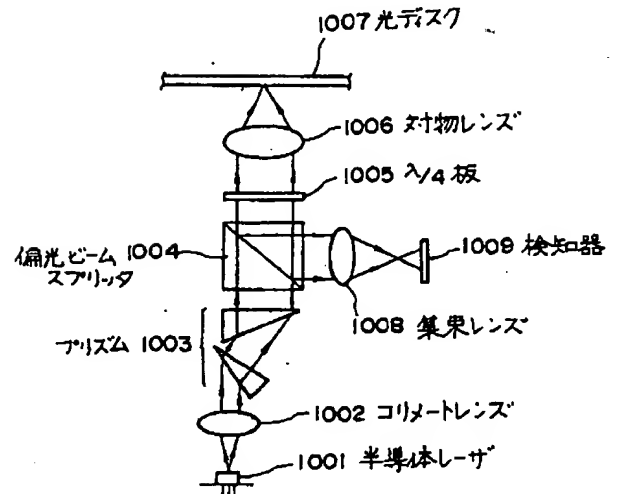
901: アクチュエータ

902, 903: コイル

904, 905: マグネット

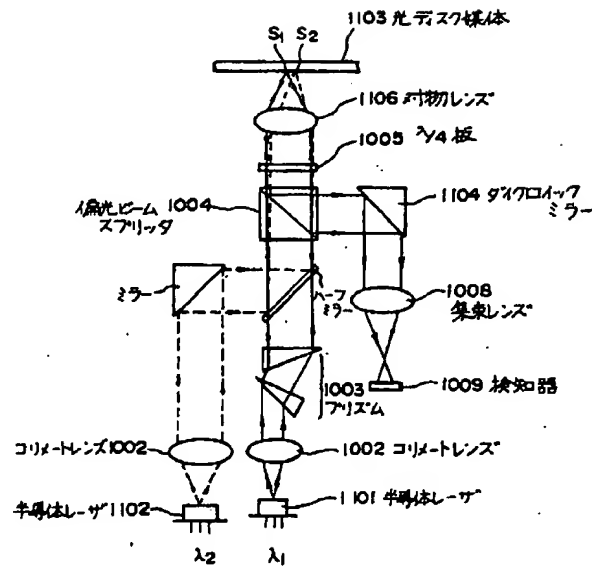
本発明による光ピックアップの  
アクチュエータの構成図

第 9 図



従来の光ディスクの構成図

第 10 図



従来の光ディスクの構成図

第 11 図